



⑳ Aktenzeichen: 199 08 804.7
㉒ Anmeldetag: 1. 3. 1999
㉔ Offenlegungstag: 7. 9. 2000

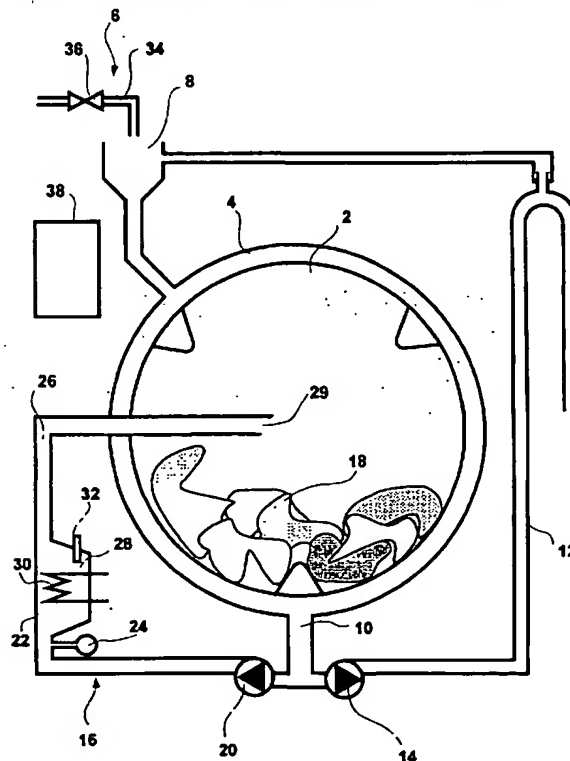
㉑ Anmelder:
BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, 81669
München, DE

㉒ Erfinder:
Bolduan, Edwin, Dipl.-Ing., 13629 Berlin, DE;
Moschütz, Harald, Dipl.-Ing., 14979 Großbeeren,
DE; Wiemer, Horst, Dipl.-Ing., 14532 Kleinmachnow,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine und automatisch gesteuerte Waschmaschine hierfür

⑤⑦ Einer Wäschetrommel 2 in einer automatisch gesteuerten Wäschebehandlungsmaschine wird jeweils automatisch während einer Benetzungsphase solange Frischwasser zugeführt, bis die Wäsche in der Wäschetrommel mit Wasser gesättigt ist und dadurch im Wäscheumpumpsystem ein kontinuierlich geförderter Wasserstrom erkennbar ist. Dann wird die Frischwasserzufuhr abgeschaltet und danach in einer Heizphase die Behandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem 16 durch die Heizvorrichtung 22 auf einen Sollwert erhitzt.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer automatisch gesteuerten Waschmaschine und eine Waschmaschine hierfür, die eine rotierbare Wäschetrommel zur Aufnahme von Wäsche, eine Frischwasserzufuhrvorrichtung zur Zufuhr von Frischwasser in die Wäschetrommel, eine Abfuhrvorrichtung zur Abfuhr von Wäschebehandlungsflüssigkeit aus der Wäschetrommel, ein Umpumpsystem mit einer Pumpe zur Rezirkulation von Wäschebehandlungsflüssigkeit auf einem Rezirkulationsweg aus der Wäschetrommel heraus und an anderer Stelle wieder zurück in die Wäschetrommel und eine Heizvorrichtung zur Heizung der Wäschebehandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem aufweist, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und Anspruch 9.

Ein Verfahren und eine Waschmaschine dieser Art ist aus der DE 43 32 225 A1 bekannt. Sie zeigt zwar keine Abfuhrvorrichtung zur Abfuhr von Wäschebehandlungsflüssigkeit, doch ist eine solche in der Praxis normalerweise vorhanden. Aus der genannten Schrift sind außer Waschmaschinen mit einer Wäschetrommel, die sich in einem mit Waschlauge gefüllten Laugenbehälter dreht, auch solche Waschmaschinen bekannt, die zur Benetzung der Wäsche ein Laugenumwälzsystem enthalten. Mit letzterem wird die Absicht verfolgt, die sogenannte freie Flotte, das ist die in der Wäsche nicht gebundene Lauge, im Wäschebehandlungsraum möglichst auf Null zu bringen. Frischwasser wird immer nur dann zugeführt, wenn die in der Waschmaschine vorhandene Wassermenge nicht ausreicht, um das Laugenumwälzsystem einschließlich der in der Wäsche gebundenen Lauge vollständig zu füllen. Eine Sensoreinrichtung, die vorzugsweise auf der Druckseite einer Pumpe des Laugenumwälzsystems angeordnet ist, mißt den Staudruck oder die Strömung und erzeugt ein positives Signal, wenn das Laugenumwälzsystem vollständig gefüllt ist, wobei je nach Abhängigkeit von diesem Signal dann die Frischwasserzufuhr gesperrt wird. Dies ist dann der Fall, wenn die Wäsche entsprechend ihrem Saugvermögen (abhängig von der Wäscheart und der Wäschemenge) mit Wasser vollgesogen ist und überschüssiges Wasser vom Laugenumwälzsystem rezirkuliert und gegebenenfalls beheizt wird. Der Heizbetrieb kann in Abhängigkeit von der Erkennung der Lauge oder ihres Volumenstromes durch die Sensoreinrichtung geschaltet werden.

Aus der DE 38 29 621 A1 ist ebenfalls eine Waschmaschine mit einem Laugenumwälzsystem und einem Laugenabpumpsystem bekannt.

Bei den bekannten Ausführungen von Waschmaschinen mit Laugenumpumpung befindet sich der zur Laugenerhitzung erforderliche Heizkörper entweder am Boden des Laugenbehälters oder zwischengeschaltet zwischen Laugenbehälter und Umwälzpumpe oder gemäß dem oben beschriebenen Stand der Technik auf der Druckseite der Umwälzpumpe.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, mit geringem technischen Aufwand den Wasserbedarf und den Heizenergiebedarf zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß jeweils während einer Benetzungsphase Frischwasser von der Frischwasserzufuhrvorrichtung in die Wäschetrommel solange zugeführt wird, während die Wäschetrommel mit Anlegetrehzahl, bei welcher die Wäsche durch Fliehkraft am Innenumfang der Wäschetrommel anliegt, angetrieben wird, und die Pumpe des Umpumpsystems eingeschaltet ist, bis die Wäsche in der Wäschetrommel mit Wasser gesättigt ist und dadurch im Umpumpsystem ein kontinuierlich geförderter Flüssigkeitsstrom erkennbar ist, daß dann die Frischwasserzufuhr abgeschaltet wird und daß da-

nach während einer Heizphase die Behandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem durch die Heizvorrichtung auf einen Sollwert erhitzt wird.

Eine Waschmaschine zur Durchführung des Verfahrens ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung eine im Strömungsweg des Umpumpsystems gebildete Heizkammer und mindestens einen in der Heizkammer untergebrachten Heizkörper aufweist und daß ein Temperatursensor zum Messen der Temperatur in der Heizkammer vorgesehen ist, in Abhängigkeit von dessen gemessener Temperatur die Heizvorrichtung gesteuert oder geregelt wird.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen der Erfindung enthalten.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die beiliegende Zeichnung anhand einer bevorzugten Ausführungsform als Beispiel beschrieben. Die Zeichnung zeigt schematisch eine Waschmaschine gemäß der Erfindung.

Die schematisch dargestellte Waschmaschine enthält eine drehbar gelagerte und durch einen nicht gezeigten Motor antreibbare Wäschetrommel 2 in einem Laugenbehälter 4 und eine Frischwasserzufuhrvorrichtung 6, durch welche Frischwasser über eine Waschmitteleinspüleinrichtung 8 entweder direkt oder über den Laugenbehälter 4 in die Wäschetrommel 2 zuführbar ist. Ein Laugenbehälterablauf 10 ist einerseits an ein Laugenabpumpsystem 12, das eine Pumpe 14 enthält, und andererseits an ein Umpumpsystem 16 zum Rezirkulieren von Lauge (oder anderer Wäschebehandlungsflüssigkeit) vom Ablauf 10 zurück in die Wäschetrommel 2 auf die darin liegende Wäsche 18 angeschlossen. Das Umpumpsystem 16 enthält eine Pumpe 20 und stromabwärts von ihr eine Heizvorrichtung 22 und einen Sensor 24 zur Erkennung, ob der auf der Druckseite der Pumpe 20 angeschlossene Leitungsabschnitt 26 mindestens im Bereich der Heizvorrichtung 22 mit Wäschebehandlungsflüssigkeit gefüllt ist. Der Sensor 24 kann ein Durchflußmesser oder ein Staudruckmesser sein, welcher den im Leitungsabschnitt 26, dessen stromabwärtiges Ende 29 einen verengten Strömungsquerschnitt hat, herrschenden Druck mißt.

Die Heizvorrichtung 22 hat nahe der Pumpe 20 auf deren Druckseite eine Heizkammer 28, welche auf ihrer dem Leitungsabschnitt 26 zugewandten Seite mit dem Leitungsabschnitt in Strömungsverbindung steht und mindestens einen Heizkörper 30 sowie mindestens einen Temperatursensor 32 aufweist.

Der Heizkörper 30 wird in Abhängigkeit von einer Sollwerttemperatur der im Umpumpsystem 16 enthaltenen Behandlungsflüssigkeit und in Abhängigkeit von dem von dem Temperatursensor 32 gemessenen Istwert gesteuert oder geregelt. Der Sensor 24, welcher ein Drucksensor oder ein Durchflußmesser sein kann, verhindert, daß der Heizkörper 30 eingeschaltet wird, wenn sich in der Heizkammer 28 keine Wäschebehandlungsflüssigkeit befindet. Er dient damit als Trockengehschutz für die Heizvorrichtung 22.

Der Sensor 24 zur Erkennung von Wäschebehandlungsflüssigkeit auf der Druckseite der Pumpe 20 steuert oder regelt in der nachfolgend beschriebenen Weise auch die Frischwasserzufuhr durch die Frischwasserzufuhrvorrichtung 6. Hierzu enthält die Frischwasserzufuhrvorrichtung 6 eine Wasserleitung 34 mit einem steuerbaren Ventil 36. Eine elektronische Steuereinrichtung 38 ist nur schematisch dargestellt.

Das Verfahren nach der Erfindung zum Betrieb der automatisch gesteuerten Waschmaschine wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

Der Wasserbedarf für die zu behandelnde Wäsche, bestehend aus in der Wäsche gebundenem Wasser und der freien

ungebundenen Flotte, bestimmt hauptsächlich den Energiebedarf für ein Waschprogramm, da diese Wassermenge auf die gewünschte Temperatur erhitzt werden muß. Die Erfindung eignet sich für den Waschvorgang, zum Klarspülen und für den Trocknungsvorgang. Im folgenden wird stellvertretend für die anderen, ähnlich ablaufenden Verfahren die Behandlung von Wäsche während des Klarspülvorganges beschrieben. Schon bei sehr niedrigen Schleuderdrehzahlen von ca. 80 bis ca. 150 U/min ist die Wasseraufnahme der in der Wäschetrommel 2 liegenden Wäsche 18 wegen der Fliehkrafteinwirkung deutlich geringer als bei Trommelstillstand oder Reversierdrehzahl, d. h. der Wäschetrommel-drehzahl während der Reversierphasen, die beispielsweise im Bereich zwischen 0 und 55 U/min liegt. Da die freie Flotte bei einer Waschmaschine mit Behandlungsflüssigkeit-Umpumpung durch das Umpumpsystem 16 und mit einer Erkennungsvorrichtung entsprechend dem Sensor 24 zur Erkennung eines Umpump-Förderstromes nicht weiter als bis auf Null reduziert werden kann, soll gemäß der Erfindung dieser Effekt der Fliehkrafteinwirkung zur Reduzierung der in der Wäsche gebundenen Wassermenge genutzt werden. Dies erfolgt gemäß der Erfindung durch einen Wäschebehandlungsablauf in der nachstehend beschriebenen Weise.

Benetzungsphase

Während die Wäschetrommel 2 mit Anlegedrehzahl im Bereich zwischen ca. 80 und ca. 150 U/min angetrieben wird, so daß die Wäschestücke 18 an der Umfangswand der Wäschetrommel anliegen ohne herabzufallen, wird bei eingeschalteter Pumpe 20 des Umpumpsystems 16 so lange Frischwasser durch die Frischwasserzufuhrvorrichtung 6 in die Wäschetrommel 2 eingelassen, bis der Sensor 24 im Umpumpsystem 16 einen Förderstrom erkennt. Dieser Prozeß kann mehrmals von kurzen Reversierphasen mit Wäschetrommel-Drehzahlen im Bereich zwischen 0 und 55 U/min unterbrochen werden, während die Frischwasserzufuhr an der Frischwasserzufuhrvorrichtung 6 unterbrochen wird, damit sich die Wäschestücke 18 in der Wäschetrommel 2 neu verteilen können und eine gleichmäßige Durchfeuchtung dieser Wäschestücke 18 erreicht wird. Nachdem sich ein Sättigungszustand eingestellt hat, bei welchem die Wäschestücke 18 keine weitere Flüssigkeit aufsaugen, erfolgt die nachfolgend beschriebene Heizphase. Der Sättigungszustand ist daran erkennbar, daß der Flüssigkeits-Förderstrom im Umwälzsystem 16 bei Anlegedrehzahl (80 bis 150 U/min) längere Zeit bestehen bleibt, was durch den Sensor 24 erkannt wird.

Heizphase

Während der Heizphase reversiert die Wäschetrommel 2 mit Waschdrehzahl, d. h. mit einer Drehzahl im Bereich zwischen ca. 0 und ca. 55 U/min. In diesem Zustand nimmt die Wäsche 18 wieder soviel Wasser auf, daß der Förderstrom im Umpumpsystem 16 zusammenbricht, was durch den Sensor 24 erkannt wird. Der Wasserstand auf der Druckseite des Umpumpsystems bestehend aus Heizkammer 28 und Leitungsabschnitt 26 wird sich bei laufender Pumpe 20 des Umwälzsystems 16 direkt unterhalb des Auslaufes 29 einstellen, welcher in die Wäschetrommel 2 gerichtet ist. In diesem Zustand ist der Heizkörper 30 in der Heizkammer 28 vollständig von Behandlungsflüssigkeit (Wasser) umgeben und kann daher eingeschaltet werden, um die in der Heizkammer 28 vorhandene Behandlungsflüssigkeit auf die gewünschte Temperatur zu erhitzen. Durch Überwachung des statischen Flüssigkeitsdruckes auf der Druckseite der

Pumpe 20 des Umpumpsystems 16 durch den Sensor 24 kann sichergestellt werden, daß eine ausreichende Flüssigkeitsmenge vorhanden ist, um eine Überhitzung des Heizkörpers 30 zu verhindern. Wenn die Behandlungsflüssigkeit in der Heizkammer 28 (oder gemäß einer anderen Ausführungsform nahe bei der Heizkammer 28) eine vorbestimmte Sollwert-Temperatur erreicht, wird die Wäschetrommel 2 wieder mit Anlegedrehzahl (ca. 80 bis ca. 150 U/min) angetrieben, so daß im Umpumpsystem 16 auf der Druckseite seiner Pumpe 20 wieder ein Förderstrom durch die von der Wäsche 18 wegen der Fliehkraft abgegebene Behandlungsflüssigkeit zustande kommt. Dadurch kommt kältere Behandlungsflüssigkeit in die Heizkammer 28, worauf die Steuereinrichtung 38 in Abhängigkeit von der Temperatur des Sensors 32 den Heizkörper wieder einschaltet und auch die Wäschetrommel 2 auf Reversierdrehzahl (ca. 0 bis ca. 55 U/min) schaltet. Nach mehrmaligem Wiederholen dieses Zyklusses stellt sich die vom Temperatursensor 32 gemessene Temperatur der Behandlungsflüssigkeit für längere Zeit auf den Sollwert ein. Jetzt kann anschließend eine Nachwaschphase gestartet werden.

Nachwaschphase

Während der Nachwaschphase wird die Wäschetrommel 2 mit Waschdrehzahl (ca. 0 bis ca. 55 U/min) reversierend angetrieben, d. h. wechselweise in der einen und in der anderen Drehrichtung, wobei die Heizvorrichtung 22 und die Pumpe 20 des Umpumpsystems 16 abgeschaltet sind. Falls erforderlich, können jedoch auch hier kurze Phasen zwischengeschaltet werden, in welchen die Wäschetrommel 2 bei eingeschalteter Pumpe 20 des Umpumpsystems 16 mit Anlegedrehzahl gedreht wird, bei welcher die Wäschestücke ohne herunterzufallen an der Umfangswand der Wäschetrommel 2 anliegen, um eine Neuverteilung der Wäschestücke 18 und eine erneute Durchmischung dieser Wäschestücke mit Wäschebehandlungsflüssigkeit zu ermöglichen.

Einige andere Ausführungsmöglichkeiten der Erfindung

Eine andere Ausführungsform besteht darin, daß während der Benetzungsphase und/oder während der Heizphase mehrere verschiedene Anlegedrehzahlen verwendet werden, mit welchen die Wäschetrommel 2 angetrieben wird. Wenn beispielsweise während der Heizphase eine höhere Anlegedrehzahl verwendet wird als während der Benetzungsphase, so ist aufgrund der größeren Fliehkraft kurzzeitig ein größeres Volumen an freier Flotte vorhanden, d. h. an Behandlungsflüssigkeit im Laugenbehälter 4, welche von der Wäsche 18 nicht aufgesaugt ist. Dies bewirkt, daß ein schnellerer Temperatúrausgleich stattfindet und daß die Notwendigkeit einer nachträglichen Zufuhr von Frischwasser während der Heizphase unwahrscheinlicher wird. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann, wenn die Heizvorrichtung 22 eine ausreichend hohe Heizleistung hat, während der gesamten Heizphase die Wäschetrommel 2 mit Anlegedrehzahl betrieben werden, um eine möglichst schnelle Aufheizung der Behandlungsflüssigkeit zu erzielen und um gleichzeitig auf einen Wechsel zwischen Reversieren mit Waschdrehzahl und Antreiben der Wäschetrommel mit Anlegedrehzahl verzichten zu können. Gemäß einer weiteren Ausführungsform nach der Erfindung kann auch für einen oder mehrere Spülvorgänge der Wäsche 18 eine Wassermengenregulierung bei Anlegedrehzahl der Wäschetrommel 2 verwendet werden, um den Wasserbedarf zu reduzieren.

Geringerer Wasserverbrauch für das gesamte Wäschebehandlungsprogramm; deutlich geringerer Energieverbrauch durch Reduzierung der benötigten Wassermenge und somit des Heizenergiebedarfs für die Wäsche 18 insbesondere für Klarwäsche; intensivere Durchflutung der Wäsche mit Behandlungsflüssigkeit sowohl während der Klarwäsche als auch während des Spülvorgangs der Wäsche 18.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer automatisch gesteuerten Waschmaschine, die eine rotierbare Wäschetrommel (2) zur Aufnahme von Wäsche, eine Frischwasserzufuhrvorrichtung (6) zur Zufuhr von Frischwasser in die Wäschetrommel, eine Abfuhrvorrichtung (12) zur Abfuhr von Wäschebehandlungsflüssigkeit aus der Wäschetrommel, ein Umpumpsystem (16) mit einer Pumpe (20) zur Rezirkulierung von Behandlungsflüssigkeit aus der Wäschetrommel heraus und an anderer Stelle wieder zurück in die Wäschetrommel, und eine Heizvorrichtung (22) zur Heizung der Behandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils während einer Benetzungsphase Frischwasser von der Frischwasserzufuhrvorrichtung (6) solange in die Wäschetrommel (2) geführt wird, während die Wäschetrommel mit Anlegedrehzahl, bei welcher die Wäsche durch Fliehkraft am Innenumfang der Wäschetrommel anliegt, angetrieben wird, und die Pumpe (20) des Umpumpsystems (16) eingeschaltet ist, bis die Wäsche in der Wäschetrommel mit Wasser gesättigt ist und dadurch im Umpumpsystem (16) ein kontinuierlich geförderter Flüssigkeitsstrom erkennbar ist, daß dann die Frischwasserzufuhr abschaltet wird und daß danach während einer Heizphase die Behandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem (16) durch die Heizvorrichtung (22) auf einen Sollwert erhitzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Heizphase die Wäschetrommel (2) mit einer Wäschebehandlungsdrehzahl reversierend angetrieben wird, die niedriger als die Anlegedrehzahl ist, so daß die Wäsche wegen der reduzierten Fliehkraft so viel zusätzliche Behandlungsflüssigkeit aufsaugt, daß der Förderstrom im Umpumpsystem (16) zusammenbricht; daß bei Erreichen der Solltemperatur der Behandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem (16) die Wäschetrommel (2) wieder mit Anlegedrehzahl angetrieben wird, so daß die Wäsche wegen der erhöhten Fliehkraft wieder einen Teil ihrer aufgesaugten Behandlungsflüssigkeit abgibt und dadurch im Umpumpsystem (16) wieder ein kontinuierlicher Förderstrom zustande kommt, daß beim Abfallen der Temperatur unter den Sollwert die Heizvorrichtung (22) automatisch wieder eingeschaltet und die Wäschetrommel (2) wieder mit einer Wäschebehandlungsdrehzahl reversierend angetrieben wird, die niedriger ist als die Anlegedrehzahl, und daß dieser Vorgang, falls die Isttemperatur vom Sollwert um mehr als einen vorbestimmten Toleranzwert abweicht, diese Verfahrensschritte so oft wiederholt werden, bis die Temperatur der Behandlungsflüssigkeit auch bei Rotation der Wäschetrommel mit Anlegedrehzahl dem Sollwert entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung (22) auf der Druckseite der Pumpe (20) des Umpumpsystems (16) verwendet wird, und daß Maßnahmen (24) getroffen sind, die verhindern,

hindern, daß die Heizvorrichtung eingeschaltet wird, wenn in ihrem Bereich die Behandlungsflüssigkeit einen bestimmten Füllstand unterschreitet.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wäschetrommel (2) während der gesamten Heizphase mit Anlegedrehzahl betrieben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wäschetrommel (2) während der Heizphase mit einer anderen Anlegedrehzahl angetrieben wird als während der Benetzungsphase.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wäschetrommel (2) während der Heizphase mit einer höheren Anlegedrehzahl angetrieben wird als während der Benetzungsphase.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Heizphase eine Wärmebehandlungsphase durchgeführt wird, während welcher die Wäschetrommel (2) reversierend mit einer Wäschebehandlungsdrehzahl angetrieben wird, die niedriger ist als die Anlegedrehzahl.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wäschebehandlungsphase mindestens eine kürzere Flüssigkeitsdurchmischungsphase zwischengeschaltet wird, in welcher die Wäschetrommel (2) mit Anlegedrehzahl bei eingeschalteter Pumpe (20) des Umpumpsystems (16) angetrieben wird.
9. Automatisch gesteuerte Waschmaschine, die eine rotierbare Wäschetrommel (2) zur Aufnahme von Wäsche, eine Frischwasserzufuhrvorrichtung (6) zur Zufuhr von Frischwasser in die Wäschetrommel, eine Abfuhrvorrichtung (12) zur Abfuhr von Wäschebehandlungsflüssigkeit aus der Wäschetrommel, ein Umpumpsystem mit einer Pumpe (20) zur Rezirkulierung von Behandlungsflüssigkeit aus der Wäschetrommel heraus und an anderer Stelle wieder zurück in die Wäschetrommel, und eine Heizvorrichtung (22) zum Erhitzen der Behandlungsflüssigkeit im Umpumpsystem (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizvorrichtung (22) eine im Strömungsweg des Umpumpsystems (16) gebildete Heizkammer (28) und mindestens einen in der Heizkammer untergebrachten Heizkörper (30) aufweist und daß ein Temperatursensor (32) zum Messen der Temperatur in der Heizkammer (28) und eine Einrichtung (38) zum Steuern oder Regeln der Heizvorrichtung (22) in Abhängigkeit von der am Temperatursensor (32) gemessenen Temperatur vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

